

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

Ho Chin Siong¹, Nor Eeda Haji Ali, Azilah Mohd Akil², Ab Ajib Ab Hamid³

Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Built Environment, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Skudai, Johor.

ABSTRACT: *Isu berkaitan telah mula dibincangkan sejak 30 tahun di peringkat dunia. Ini adalah akibat masalah kesusutan bekalan tenaga yang semakin runcing. Malaysia masih bergantung kepada tenaga fosil kerana pertambahan penduduk dan memberi kesan dalam penyediaan infrastruktur dan pertumbuhan ekonomi. Bekalan tenaga di Malaysia hanya berupaya untuk tempoh 19 hingga 33 tahun sahaja. Oleh kerana penggunaan tenaga yang kurang efisien akan menjejaskan bekalan tenaga sedia ada. Dalam bidang perancangan Bandar berkait rapat dengan struktur fizikal dan penggunaan tenaga yang merangkumi aspek-aspek seperti corak gunatanah, sistem perhubungan dan pengangkutan, saiz isirumah sesebuah perumahan dan kepadatan bangunan. Usaha untuk meningkatkan kecekapan tenaga memerlukan kajian ke atas corak penggunaan tenaga dalam sektor perumahan. Ini penting untuk memberi gambaran jumlah tenaga yang digunakan. Oleh yang demikian kajian yang dijalankan adalah melibatkan penggunaan sumber tenaga seperti elektrik, petroleum dan gas oleh setiap isirumah di setiap kediaman. Ini bertujuan untuk melihat corak penggunaan tenaga isirumah di Daerah Johor Bahru. Jumlah penggunaan tenaga yang diambilkira adalah dalam tempoh sebulan. Kajian mendapati lebih 85 peratus isirumah menggunakan sebanyak 1001kwj hingga 2000 kwj bagi tenaga elektrik. Penyumbang kepada peningkatan penggunaan tenaga elektrik ini adalah penghawa dingin dan peti sejuk. Perbandingan dari segi keluasan rumah iaitu saiz 750kp menunjukkan bilangan yang tertinggi penggunaan tenaga elektrik. Penggunaan petroleum pula didapati lebih 82 peratus yang menggunakan pengangkutan persendirian berbanding 17.5 peratus yang menggunakan pengangkutan awam. Manakala penggunaan gas LPG paling banyak digunakan oleh bilangan isirumah antara 3 hingga 8 orang iaitu lebih kurang 3 tong gas sebulan. Kesedaran terhadap kecekapan tenaga harus ditingkatkan supaya dapat mengurangkan pembaziran sumber tenaga Negara. Kecekapan tenaga yang tinggi dapat menjimatkan perbelanjaan tenaga negara sebanyak RM76 juta. Disamping itu juga perkembangan ekonomi turut dapat ditingkatkan dan memulihara alam sekitar dengan pengurangan gas rumah hijau sebanyak 13 peratus. Namun, negara tidak boleh bergantung kepada kecekapan tenaga saja. Penggunaan tenaga diperbaharui(renewable energy) harus dipertingkatkan. Usaha ini terbukti apabila kerajaan hendak menjadikan sumber tenaga diperbaharui sebagai sumber tenaga kelima negara selepas petroleum, gas asli, arang batu dan tenaga hidro semenjak Rancangan Malaysia Kelapan. Ada pelbagai jenis tenaga diperbaharui, misalnya tenaga biomass, tenaga suria, tenaga hidro, tenaga geoterma dan tenaga angin. Tenaga biomass dan tenaga suria amat sesuai dimajukan di negara ini berdasarkan sumber tersebut mudah diperolehi.*

Keywords: *kecekapan tenaga, perumahan, tenaga boleh diperbaharui*

Pengenalan

Malaysia merupakan salah sebuah negara yang terletak di Asia Tenggara. Malaysia juga merupakan sebuah negara yang keempat pesat membangun di Asia selepas China, Singapura dan Hong Kong. Menurut Rancangan Malaysia Ke-Sembilan, pertumbuhan Malaysia pada tahun 2005 amat memberangsangkan. Untuk terus menyerlah, kita perlu meningkatkan penyertaan dalam arus persekitaran global. Dalam hal ini, kita perlu memperluaskan gelanggang dan menjangkau ke arah menjadi pemain global, terutamanya dalam bidang-bidang yang mana kita mempunyai kelebihan kompetitif.

Pembangunan bandar yang seimbang merupakan sebahagian daripada strategi yang penting untuk memupuk satu sistem ekonomi yang bersepadu. Namun begitu keghairahan untuk membangunkan bandar, perlu mengambil kira konsep pembangunan mampan. Pembangunan mampan pula ditakrifkan sebagai sebuah bentuk pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi keperluan semasa tanpa menjejaskan kepentingan generasi akan datang. Secara umumnya pembangunan mampan dapat dirumuskan sebagai langkah-langkah meningkatkan kualiti hidup, memperbaiki persekitaran kerja untuk semua golongan, menyediakan kediaman secara menyeluruh. Selain itu dalam pembangunan mampan perlu mencipta tenaga mampan, aktiviti pembinaan dan pengangkutan dapat merangsang pembangunan sumber manusia dan kapasiti bangunan dapat mencapai pembangunan mampan. Oleh itu perkara-perkara yang perlu ditekankan dalam mencapai pembangunan mampan adalah keadilan sosial, keperluan asas manusia, kesihatan awam dan kesedaran masyarakat terhadap persekitaran dari segi hubungan ruang dan masa.

Namun di dalam kajian ini lebih menumpukan kepada aspek kecekapan tenaga dalam sektor perumahan bagi mencapai pembangunan mampan. Dalam melaksanakan amalan pembangunan mampan, pihak pemaju perlu memberi perhatian terhadap kecekapan tenaga.

Kecekapan Tenaga

Menurut takrifan World Energy Council (2005), kecekapan tenaga bermaksud menggunakan tenaga secara bijak supaya dapat menjimatkan kos. Disamping itu peningkatan kecekapan dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar. Melalui

kecekapan tenaga akan dapat menjamin bekalan tenaga yang berterusan tanpa jejasakan produktiviti dan kualiti persekitaran. Melalui kecekapan tenaga akan dapat mencapai pembangunan mampan dengan mengurangkan kos pelaburan untuk infrastruktur, kos minyak serta meningkatkan kurang persaingan dan bebanan kepada pengguna. Kecekapan tenaga juga akan meningkat apabila tahap perkhidmatan disediakan dengan mengurangkan penggunaan bahan api. Secara keseluruhannya dalam mencapai pembangunan mampan, kecekapan tenaga mempunyai beberapa kepentingan dari segi ekonomi negara, alam sekitar dan pengguna. Berikut adalah beberapa kepentingan melalui kecekapan tenaga :-

- i. **Memperoleh Manfaat Kewangan**
Negara memperolehi penjimatan kewangan secara langsung bagi kos berkaitan dengan tenaga untuk pengguna yang beranggaran RM1 billion serta dapat mengelakkan pelaburan dalam prasarana untuk pelbagai kegunaan yang bernilai lebih daripada RM5 billion dalam tempoh yang sama.
- ii. **Menjimatkan Bahan Api Fosil**
Penggunaan bahan api yang cekap akan dapat dipelihara dan hayat lebihan bahan api fosil yang pupus dapat dilanjutkan dan secara tidak langsung dapat menjimatkan kos bahan api dan tenaga untuk pengguna tenaga.
- iii. **Memelihara Alam Persekitaran**
Selain itu kecekapan tenaga dapat mengurangkan pembebasan gas karbon dioksida dan gas rumah hijau daripada bahan api fosil yang membakar untuk penjanaan kuasa elektrik disamping dapat mengurangkan pemanasan bumi. Dalam tempoh RMKe 8 pengeluaran CO₂ dapat dikurangkan kira-kira 3.1 juta tan dengan amalan strategi kecekapan tenaga bagi memperbaiki kecekapan penggunaan tenaga sebanyak kira-kira 10%.
- iv. **Memperbaiki Rizab Mata Wang Asing Bagi Negara**
Manfaat yang diperolehi adalah tidak banyak wang yang akan dibelanjakan ke atas bahan api import dan hal ini dapat mengurangkan jumlah wang yang mengalir ke luar negara. Usaha memperoleh sumber-sumber tempatan seperti gas asli dan produk baru boleh dieksport bagi mendapatkan pertukaran mata wang asing.

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

Kecekapan tenaga yang tinggi dapat mengurangkan perbelanjaan ke atas tenaga. Ketua Pengarah Jabatan Bekalan Elektrik dan Gas (JBEG), Datuk Mohd Annas Mohd Nor, berkata negara boleh menjimatkan sebanyak RM76 juta hanya melalui kecekapan tenaga. Selain itu, kecekapan tenaga juga dapat meningkatkan perkembangan ekonomi di samping memulihara alam sekitar dengan mengurangkan penghasilan gas rumah hijau sebanyak 13 peratus.

Bidang perancangan bandar adalah sangat penting dalam mempromosikan dan meningkatkan kecekapan tenaga melalui aktiviti-aktiviti harian manusia. Norliza (2008), menyatakan perancangan gunatanah memainkan peranan dalam menentukan pilihan cara hidup dan perjalanan untuk masa kini dan akan datang. Selain itu kepentingan perancangan gunatanah juga adalah menentukan permintaan untuk kemudahan awam dan utiliti. Ini akan dapat mengelakkan permintaan yang tidak sesuai. Perancangan gunatanah mencipta penempatan baru dan perlu memastikan penyediaan kemudahan memenuhi keperluan-keperluan seperti tempat bekerja, membeli-belah dan rekreasi. Oleh yang demikian prinsip-prinsip perancangan gunatanah adalah penting dalam mengurangkan perubahan iklim terutama penghasilan gas GHG di bandar-bandar baru.

Hubungan antara tenaga dan gunatanah agak sukar dilentur (*inflexibility*) kerana pelbagai faktor. Kemampuan memperolehi sumber tenaga dan harga adalah bergantung pada perubahan ekonomi dan politik (Funders Network,2004). Namun perubahan tenaga agak pantas dan berubah-ubah tetapi corak pembangunan tanah adalah sukar dan lebih tinggi harga untuk perubahan (Funders Network,2004). Ketidakecekapan pembangunan tanah akan meningkatkan kos infrastruktur dan jumlah tenaga diperlukan terutama untuk pengangkutan dan perkhidmatan komuniti dan bangunan. Corak penempatan yang berselerak menyebabkan tahap pergerakan dan penggunaan tenaga lebih tinggi oleh individu. Menurut Keating (1993) pengurusan perumahan perlu menggalakkan usaha-usaha mempromosi kecekapan tenaga dalam rekabentuk perumahan dan pengangkutan yang lebih cekap. Selain itu setiap individu turut terlibat dalam memastikan langkah-langkah untuk mengurangkan pembaziran iaitu memelihara bekalan sumber sedia ada dan menggalakkan kecekapan tenaga.

Berdasarkan kajian oleh Lamm (1986) mendapati beberapa hubungan parameter antara tenaga dan struktur fizikal. Parameter-parameter yang dimaksudkan adalah pengangkutan, infrastruktur, penggunaan barangan oleh isirumah, industri dan kerja-

kerja pembinaan. Namun di dalam kajian kecekapan tenaga dalam sektor perumahan akan menumpukan kepada aspek pengangkutan, aktiviti dan penggunaan barangan oleh isirumah.

Pengurusan Dan Perancangan Tenaga Negara

Di Malaysia, antara agensi yang bertanggung-jawab bagi melaksanakan kecekapan tenaga ini adalah Centre For Education, Training And Research In Renewable Energy And Energy Efficiency (CETREE), Centre for Environment, Technology and Development, Malaysia (CETDEM), Gabungan Persatuan-Persatuan Pengguna Malaysia (FOMCA) dan sebagainya. Ia dikelolakan oleh DANCED, yang dimiliki oleh Danish Environmental Protection Agency dari Denmark yang dikenali sebagai DANCED Copenhagen. Ia dibawah Kementerian Tenaga , Air dan Komunikasi (KTAK).

Pelbagai kementerian juga dipertanggungjawabkan untuk pengurusan dan perancangan sumber tenaga ini. Bagi perancangan keseluruhan sektor tenaga ke arah memastikan bekalan tenaga yang mencukupi, terjamin, andal dan berkesan kos akan diselaraskan oleh Unit Perancangan Ekonomi (UPE). Di samping itu, pelaksanaan projek penjanaan elektrik pada masa hadapan melalui proses pembidaan dan projek perintis penjanaan elektrik menggunakan sisa pepejal perbandaran juga diselaraskan oleh Unit Perancangan Ekonomi.

Tenaga Boleh Diperbaharui

Tenaga Boleh Diperbaharui adalah sejenis tenaga yang diperolehi daripada sumber semulajadi seperti angin, sinar matahari, ombak, sungai, biomass dan geothermal. Tenaga jenis ini merupakan tenaga yang bersih kerana tidak menghasilkan pencemaran terhadap udara dan air. Kaedah tenaga dapat diperolehi melalui dua cara iaitu secara terus (*direct*) dan bukan terus (*indirect*). Maksud kaedah terus adalah seperti solar, pemanas air daripada geothermal dan kisar angin (*wind mills*). Manakala kaedah bukan terus seperti penjanaan elektrik melalui sel photovoltaic atau penghasilan tenaga seperti ethanol daripada biomas. Sumber tenaga yang boleh diperbaharui yang giat dieksplotasi di Malaysia adalah biomas, hydropower dan tenaga solar. Penggunaan tenaga boleh diperbaharui telah meningkat sebanyak 7.4% setahun daripada 92.5

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

petajoule pada tahun 1992 kepada 132.2 Petajoule dalam tahun 1995. Tenaga boleh diperbaharui di Malaysia dijangkakan akan menjangkau sebanyak RM500 bilion dilaburkan di antara tahun 2000 dan 2020. Ini menunjukkan peluang untuk tenaga boleh diperbaharui adalah banyak pada masa akan datang. (EcoSecurities Ltd, 2003).

Kerajaan Malaysia telah menunjukkan kesungguhan terhadap pembangunan tenaga boleh diperbaharui terutama biomas. Sumber tenaga biomas ini dijadikan sebagai sumber bahan api kelima di bawah Dasar Pelbagaian Bahan Api yang digubal pada tahun 2001. Pada tahun 2005 tenaga boleh diperbaharui ini dijangkakan dapat menyumbang sebanyak 5 peratus ke atas penjanaan elektrik iaitu antara 500 dan 600MW (BCSE, 2005). Berdasarkan Rancangan Malaysia Ke 9 usaha menggalakkan penggunaan tenaga boleh diperbaharui adalah di bawah Program Pembangunan Janakuasa Kecil Tenaga Boleh Diperbaharui (SREP). Selain itu hala tuju pembangunan tenaga suria, hidrogen dan sel bahan api juga telah dirangka di dalam RMK 9 ini.

Namun sumber tenaga boleh diperbaharui ini masih tidak mencukupi menggantikan bahan api fosil. Jika setiap unit rumah mempunyai photovoltaic, tenaga yang diperolehi kurang 5 peratus daripada jumlah permintaan tenaga semasa. Begitu juga jika minyak kelapa sawit menghasilkan biodiesel asli hanya kurang daripada 8 peratus untuk bekalan tenaga yang diramalkan bagi tahun 2020 (Byrd, 2006). Oleh yang demikian perlu menggiatkan promosi kecekapan tenaga di dalam semua sektor. Ini adalah supaya dapat memelihara sumber tenaga dengan lebih jangka panjang.

i. Tenaga Solar

Secara purata pemancaran harian solar di Malaysia adalah 4000 hingga 5000 watt perhari dengan pancaran cahaya matahari sekurang-kurang 4 jam hingga 8 jam. (EcoSecurities Ltd, 2003). Dianggarkan jumlah tenaga solar boleh dikumpul dalam setahun adalah 16 kali keperluan tenaga biasa. Berikut adalah jumlah purata pancaran solar dan matahari di 8 stesen di Malaysia:-

Jadual 1: Purata Pancaran Solar Harian Bagi Setiap Bulan Untuk Bandar-Bandar Di Malaysia (Wattjam/Meterpersegi)

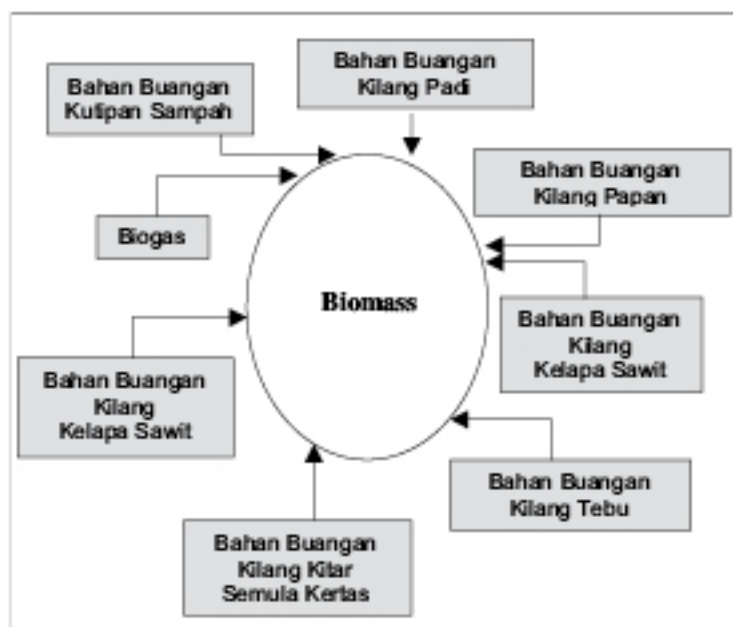
Bulan	Kuching	Kota Kinabalu	Kota Bharu	Senal	Bayan Lepas	Kuala Lumpur	Petaling Jaya	Bandar Baru Bangi
Jan	3337.7	4920.4	4516.5	4188.8	5305.6	4288.7	4244	3657.6
Feb	3708	5378.3	4912.3	5570.3	5432.7	4692.4	4718.2	4441
Mac	4276	5823.9	5478.7	4665.5	5571.6	4794.6	4363.4	4124.7
Apr	3630.5	6011.9	5484.5	4749.4	5270.9	4919.9	4634	4464.7
Mei	3727.7	5599.1	5063.5	4386.2	4862.8	4479.7	4398.5	4401
Jun	4521.3	5307.4	4749.2	4461.2	4815.4	4419.1	4434.1	4299.7
Jul	4603.5	5392.1	4768.5	4144.8	4796.9	4407.4	4483.2	4656.5
Ogos	4206.7	5398.9	4838.9	4210.6	4663.6	4416.9	4442.3	4024.6
Sep	4386.3	5055.9	5033.4	4340.4	4628.7	4453.1	4466.9	3994.3
Okt	4230.3	5335.9	4748.6	4284.8	4525.5	4395.5	4507.6	3943
Nov	4145	5021.5	3690.1	4248.8	4730.2	3990	4074.6	3409.8
Dls	3490	5000.4	3374.9	4416.8	4885.9	4035.2	4037.8	3516.5

Sumber: Renewable Energy Resources and Applications in Malaysia – PTM.(EcoSecurities Ltd,2003).

Oleh yang demikian Malaysia amat berpotensi menggalakkan penggunaan tenaga solar bagi bangunan-bangunan terutama perumahan supaya dapat mengurangkan pergantungan kepada tenaga fosil. Kesedaran ke atas bekalan sumber yang semakin susut pada abad akan datang telah mendorong Kerajaan Malaysia untuk mencari alternatif sumber lain. Bagi mengurangkan import bahan api dari luar. Malaysia masih bertuah kerana mendapat cahaya suria yang banyak, kelapa sawit dan beberapa hidroelektrik serta jumlah yang kecil biomas dari bahan buangan.

ii. Tenaga Biomas

Projek tenaga yang boleh diperbaharui melalui biomass terdiri daripada bahan-bahan di rajah 1.1 di bawah. Ia telah dikaji tahap keberkesananannya. Namun cuma sebilangan daripada bahan kajian ini dijadikan penjanaan tenaga pada masa kini.



Sumber : <http://www.st.gov.my>

Rajah 1: Sumber Tenaga dari Biomass di Malaysia

Inisiatif berkaitan dengan pembangunan sumber Renewable Energy (RE) dan peningkatan Efficient Energy (EE) akan diteraju oleh Kementerian Tenaga, Air dan Komunikasi dan agensi yang berkaitan dengannya. Manakala rajah dibawah menunjukkan jenis tenaga yang digunakan di Malaysia. Kebanyakannya menggunakan tenaga elektrik untuk aktiviti harian di dalam bangunan. Manakala untuk kenderaan kebanyakannya menggunakan petroleum berbanding diesel. Kenderaan yang menggunakan solar dan gas masih didalam peringkat permulaan.

Jadual 2 : Jumlah Kapasiti Penjanaan Yang Dikeluarkan Melalui Tenaga Biomass

Bil	Jenis Sumber Tenaga	Kapasiti Penjanaan (MW)	Kapasiti Disambung Ke Grid (MW)
1	Tangkai Sawit	187.0 (58.8%)	153.40
2	Sisa Kayu	6.6(2.1%)	6.60
3	Sekam Padi	10.0(3.1%)	10.00
4	Sisa Pepejal	5.0 (1.6%)	5.00
5	Campuran	19.2(6.0%)	19.20

Sumber : <http://www.st.gov.my>

Tangkai sawit merupakan pengeluar terbesar kapasiti penjanaan iaitu 187 MW (58.8%). Sekam padi juga merupakan pengeluar kedua tertinggi iaitu 10 MW (3.1%), manakala yang lain hanya mengeluarkan kurang daripada 10 MW sahaja. Tenaga Biomass ini merupakan kaedah sumber pembaharuan yang masih didalam peringkat penyelidikan. Masih perlu usaha untuk memperkembangkan sumber-sumber seperti ini supaya akan mengwujudkan pembangunan mampan pada masa akan datang. Galakan daripada kerajaan amat diperlukan di dalam mengwujudkan Efficiency Energy [EE] dan Renewable Energy [RE] di negara kita ini. Oleh itu, pihak kerajaan cuba membuat perancangan dari semasa ke semasa bagi menghasilkan perancangan yang terbaik.

Oleh itu kerajaan mewujudkan beberapa jabatan atau badan dalam menguruskan dan mentadbir sumber tenaga ini. Antaranya adalah MOSTI, Kementerian Tenaga, Air dan Komunikasi, Kementerian Perdagangan Dalam Negeri & Hal Ehwal Pengguna, Petronas dan Kementerian Perusahaan Perladangan & Komoditi.

Harga Tariff dan Kesannya

i. Minyak

Menurut National Economic Action Council, sejak pertengahan tahun 2004, harga minyak mentah telah meningkat mendadak di pasaran dunia. Sebenarnya harga minyak mentah jenis *West Texas Intermediate* (iaitu harga rujukan di Amerika Syarikat dan dunia) telah meningkat daripada AS\$19 setong pada 1993 kepada AS\$31 pada 2003, kira-kira AS\$51 pada Oktober 2004, AS\$67 pada 2005 dan mencecah AS\$70.82 akhir-akhir ini.

Harga minyak dan produk petroleum ditentukan oleh pasaran dunia dan di luar kawalan Malaysia. Pertubuhan Negara-Negara Pengeksport Petroleum (OPEC) memainkan peranan penting dalam menentukan tahap pengeluaran minyak dunia, dan dengan itu mempengaruhi harga pasaran minyak. Walaupun Malaysia mengeluar dan mengeksport minyak, ia bukan ahli OPEC atau negara pengeluar minyak yang besar.

Jadual 3 : Harga Jualan Minyak [8 Jun 2006]

Produk	Harga Tanpa Subsidi	Subsidi	Harga Jualan (Subsidi)
Semenanjung Malaysia			
Petrol RON97	2.46	0.54	1.92
Petrol RON92	2.37	0.49	1.88
Diesel	1.98	0.399	1.581
Sabah			
Petrol RON97	2.45	0.55	1.90
Petrol RON92	2.37	0.49	1.88
Diesel	1.97	0.399	1.584
Sarawak			
Petrol RON97	2.45	0.54	1.91
Petrol RON92	2.36	0.48	1.88
	1.97	0.392	1.578

Sumber : National Economic Action Council, 2006

Kadar harga Petrol RON97 adalah tertinggi iaitu RM1.92. Bila dilihat kembali harga minyak yang dijual di Malaysia ini adalah pada kadar yang rendah dari apa yang dibeli. Contohnya di Semenanjung Malaysia harga tanpa subsidi RM2.46 dan harga jualan RM1.92. Ini menunjukkan kerajaan telah membiayai subsidi sebanyak RM0.54 seliter (21%) pada pengguna. Jumlah subsidi minyak di Malaysia adalah bergantung kepada kadar penggunaan minyak. Semakin banyak minyak digunakan oleh rakyat, semakin tinggilah bebanan subsidi yang ditanggung Kerajaan.

Jumlah subsidi minyak yang perlu ditanggung oleh kerajaan semenjak tahun ke tahun amatlah tinggi. Ini dapat dilihat dari tahun 2001 jumlah subsidi RM2.40 juta dan kemudian menurun pada tahun 2002 hingga 2003. Tetapi terus naik pada tahun 2004 sebanyak RM4.79 juta dan pada tahun 2005 pula terus mendadak sehingga mencecah melebihi RM7 juta. Daripada subsidi yang perlu ditanggung oleh kerajaan terhadap pengeluaran minyak ini, maka kerajaan terpaksa kehilangan hasil sebanyak RM5.08 juta pada tahun 2001 dan seterusnya. (sila rujuk jadual 4) . Cuba bayangkan kerajaan terpaksa menanggung kos yang terlalu besar terhadap petroleum iaitu melebihi RM7 juta dari tahun 2001 hinggalah pada tahun 2005.

Jadual 4 : Jumlah Subsidi Petroleum, 2001-2005 (RM Juta)

	2001	2002	2003	2004	2005	
					Sebelum Harga Naik	Selepas Harga Naik
Subsidi	2.40	0.92	1.82	4.79	7.59	6.63
Kehilangan Hasil	5.08	3.31	4.76	7.15	7.85	7.85
Jumlah	7.48	4.23	6.58	11.94	15.44	14.48

Sumber : National Economic Action Council, 2005

Bahan api diesel pula Malaysia jatuh kepada tangga ke empat terendah didalam penjualan iaitu sebanyak RM1.28 pada tahun 2005. Brunei masih ditempat terendah sekali RM0.71, kedua rendah Filipina RM1.95, ketiga rendah Indonesia RM0.96 dan Singapore masih mengekalkan Negara yang tertinggi baik petroleum dan diesel.

Kebanyakan kenderaan di Malaysia menggunakan petrol daripada diesel kerana kerajaan Malaysia lebih menggalakkan penggunaan petroleum. Antara galakan yang dikenakan oleh kerajaan adalah mengenakan 'rotate' kereta yang rendah terhadap penggunaan petroleum daripada kenderaan yang menggunakan diesel. Ini adalah kerana diesel ini mengeluarkan 70 % karbon monoksida (CO), 100 % plumbum (Pb), 60 % hidrokarbon (HC), dan 60 % oksida nitrogen (NOx), sehingga boleh menjejaskan tahap mutu alam sekitar.

Oleh itu, menurut Timbalan Perdana Menteri pada 2 Mac 2006, mengambil langkah untuk merangka pembangunan sektor pengangkutan awam. Ini bagi menggalakkan rakyat menggunakan pengangkutan awam untuk kegiatan ke tempat kerja, riadah, membeli-belah dan sebagainya. Dengan cara ini ia dapat menjimatkan penggunaan minyak. Kita perlu menjimatkan minyak kerana menurut Presiden Petronas Tan Sri Mohd Hassan Marican, kemungkinan menjelang tahun 2010, Malaysia akan menjadi pengimport. Ini bermakna jika kita tidak membuat langkah awal, generasi akan datang akan menanggung kesannya. Penjimatan dan langkah-langkah berjaga perlu dipupuk dari sekarang di kalangan penduduk Malaysia.

ii. Gas

Malaysia merupakan pengeksport gas asli cecair (LNG) ketiga terbesar di dunia. Sumber kawasan yang terbesar untuk gas asli merangkumi seluas 223 hektar [551 ekar], yang terletak di utara Tanjung Kidurong, iaitu lebih kurang 20km dari Bandar Bintulu, Sarawak. Penemuan lapangan gas yang baru di Sarawak telah menyumbang kepada peningkatan rizab daripada 84.3 trillion kaki padu (tkp) pada tahun 2000 kepada 85.2 tkp pada tahun 2005. Rizab ini dijangka berupaya menyediakan bekalan untuk masa depan, kira-kira dalam tempoh 33 tahun. Pengeluaran purata gas asli meningkat daripada 4,367 juta kaki padu sehari (jkps) kepada 5,800 jkps.

Pelbagai galakan daripada pihak kerajaan terhadap penggunaan gas asli. Ini adalah bagi mengurangkan penggunaan petroleum. Terdapat saluran paip gas yang disediakan untuk disalurkan kepada kawasan perumahan, perniagaan dan perindustrian. Lokasi-lokasi yang disediakan saluran ini terbahagi kepada 4 kawasan iaitu Kawasan Utara (Seri Iskandar, Penang, Kangar, Bukit Kayu Hitam, Kulim, Alor Setar dan Ipoh), Kawasan Tengah (Shah Alam, Kuala Lumpur, Petaling Jaya, Bangi, Puchong, Klang, Kajang, Sungai Buloh, Seri Kembangan, Ampang, Damansara, Selayang, Batu Caves, Sri Hartamas, Bangsar, Kepong dan Gombak), Kawasan Timur (Paka, Kuantan, Kuala Terengganu dan Kota Bharu) dan Kawasan Selatan (Johor Bharu, Pasir Gudang, Seremban, Air Keroh dan Bandar Melaka).

Kadar harga gas yang terkini untuk perumahan iaitu pada 8 Jun 2008 di Semenanjung Malaysia adalah rendah iaitu RM1.75 berbanding Sabah dan Sarawak. Kerajaan telah memberi subsidi sebanyak 45.48% daripada harga sebenar LPG. Manakala harga jualan LPG untuk perniagaan berbeza dengan perumahan. Ia mempunyai pelbagai jenis kategori. Bergantung kepada saiz perniagaan tersebut samada kecil atau besar. Sila rujuk jadual 5 & 6. Gas yang dijual di bawah kategori perumahan tidak boleh digunakan di kawasan perniagaan kerana ia menyalahi undang-undang. Ini bertujuan melindungi hak pengguna.

Jadual 5 : Harga Jualan LPG untuk perumahan [8 Jun 2008]

Produk	Harga Tanpa Subsidi	Subsidi	Harga Jualan (Subsidi)
Semenanjung Malaysia			
LPG	3.21	1.46	1.75
Sabah			
LPG	3.35	1.52	1.83
Sarawak			
	3.34	1.51	1.83

Sumber : National Economic Action Council, 2008

Jadual 6 : Harga Jualan LPG untuk perniagaan

Kategori	Minimum Volume (Sm ³ /Mth)	Unit Charge (Rm/ Sm ³)	Applicable Range (Sm ³ / Year And Mmbtu/Year)
Business Tariff (B)	210	RM 0.58 / Sm ³	0 - 15,793 (0 - 600mmBtu)
Small Commercial & Industrial Tariff (C)	980	RM 0.51 / Sm ³	15,794 -131,513 (601 - 5,000mmBtu)
Small Commercial & Industrial Tariff (D)	1,600	RM 0.50 / Sm ³	131,514-1,315,013 (5,001 - 50,000mmBtu)
Large Commercial & Industrial Tariff (E)	25,000	RM 0.49 / Sm ³	1,315,014-5,260,013 (50,001 - 200,000mmBtu)
Large Commercial & Industrial Tariff (F)	25,000	RM 0.49 / Sm ³	5,260,014-19,725,000 (200,001 - 750,000mmBtu)

Sumber : www.gasmalaysia.com, 2005

Harga sumber tenaga petroleum, diesel dan gas di Malaysia ini ditentukan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor ini diambil kira kebaikan pada semua pihak yang terlibat bagi mencapai matlamat untuk memberi kepentingan dan kebaikan kepada pengguna.

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

Faktor yang diambilkira untuk harga runcit

+	Kos Operasi
+	Margin Syarikat Pengedar Produk Petroleum
+	Komisen Pemilik Stesen Minyak
+	Cukai Jualan
-	Subsidi
=	Harga Runcit

Sumber : National Economic Action Council, 2006

Sebagai contoh, harga runcit petrol RON97 pada 31 Julai 2005 adalah seperti berikut:-

Jadual 7 : Harga Runcit Minyak RON97 (sen seliter), 2005

	Harga 31 Julai 2005		
	Semenanjung	Sabah	Sarawak
Kos Produk			
+ Kos Operasi	164.21	164.21	164.21
+ Margin Syarikat	9.54	8.98	8.13
+ Komisen Pemilik Stesen	4.45	4.45	4.45
+ Cukai Jualan	8.00	8.00	8.00
		58.62	58.62
= Harga Sebenar	244.82	244.26	243.41
- Cukai Jualan (Pengecualian)	58.62	58.62	58.62
- Subsidi	24.20	25.64	23.79
= Harga Runcit	162.00	160.00	161.00

Sumber : National Economic Action Council, 2005

Secara keseluruhannya, harga runcit yang dijual kepada pengguna kurang sebanyak 35 peratus. Ini adalah hasil daripada subsidi dari kerajaan dan tolak cukai jualan. Harga jualan di Semenanjung merupakan tertinggi berbanding dengan harga jualan di Sarawak dan Sabah kerana mungkin disebabkan taraf kehidupan yang berbeda dan langkah yang diambil oleh kerajaan untuk mengurangkan penggunaan kenderaan persendirian.

Jadual 8 : Harga Subsidi & Tanpa-subsidi

	1 Harga tanpa cukai dan subsidi	2 Jualan Cukai (Sales tax forgone)	3 Subsidi	4=1-(2+3) Harga Runcit (Retail Price Subsidised)
Peninsular Malaysia				
Petrol (sen/litre)	244.82	58.62	24.20	162.00
Diesel (sen/litre)	206.87	19.64	59.13	128.10
LPG (sen/kg)	238.92	-	93.92	145.00
Sabah				
Petrol (sen/litre)	244.26	58.62	25.64	160.00
Diesel (sen/litre)	206.31	19.64	58.27	128.40
LPG (sen/kg)	253.32	-	100.32	153.00
Sarawak				
Petrol (sen/litre)	243.41	58.62	23.79	161.00
Diesel (sen/litre)	205.46	19.64	58.02	127.80
	252.48	-	99.48	153.00

Sumber : National Economic Action Council, 2005

Secara keseluruhannya, pemberian subsidi oleh kerajaan ini boleh menyebabkan kesan negatif. Antara kesan negatif adalah:-

Kesan	Keterangan
Herotan pasaran (market distortion)	⊗ Ia boleh menjejaskan ekonomi. Iaitu harga komoditi berkenaan tidak menggambarkan kos sebenar kerana harga pasaran adalah di bawah harga sebenar. Akibatnya akan berlaku penggunaan yang berlebihan [membazir], kegiatan penyelewengan, penipuan.
Penyeludupan	⊗ Penyeludupan ke negara jiran, akibatnya kumpulan sasar tidak mendapat manfaat sepenuhnya. Faedah ini dinikmati oleh orang asing. Contoh, 10 % minyak diseludup erinya negara kehilangan RM660 juta subsidi. ⊗ Kerajaan perlumembuatbelanjatambahanuntukmeningkatkan penguatkuasaan melalui penambahan kakitangan.
Keperluan yang lain	⊗ Subsidi yang digunakan tersebut boleh digunakan untuk memberi manfaat kepada rakyat dan generasi akan datang seperti pembinaan masjid, sekolah, hospital dan sebagainya.
Menguntungkan orang kaya	⊗ Orang kaya yang memiliki banyak kereta berbanding dengan orang miskin yang mempunyai motosikal. Ini tidak adil. ⊗ Sebagai contoh yang lain, pengguna kereta mewah seperti Mercedes (Model S500 – 11.9 liter per 100km) jelas menikmati subsidi yang lebih besar (hampir 100%) berbanding dengan pengguna kereta sederhana seperti Proton Wira (Model 1.5GL– 5.6 liter per 100km).

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

Kesan	Keterangan
Jumlah wang untuk pembangunan akan berkurangan	⊕ Dengan pemberian subsidi makan terdapat pengurangan untuk pembangunan akan datang.
Keupayaan mengurangkan defisit	⊕ Pemberian subsidi juga mengurangkan keupayaan Kerajaan untuk mengurangkan defisit negara.

iii. Elektrik

Kadar tarif untuk tenaga elektrik yang terkini telah dinaikkan pada jun, 2006. Menurut Tenaga Nasional Berhad (TNB), tarif elektrik perlu dikaji semula kerana :-

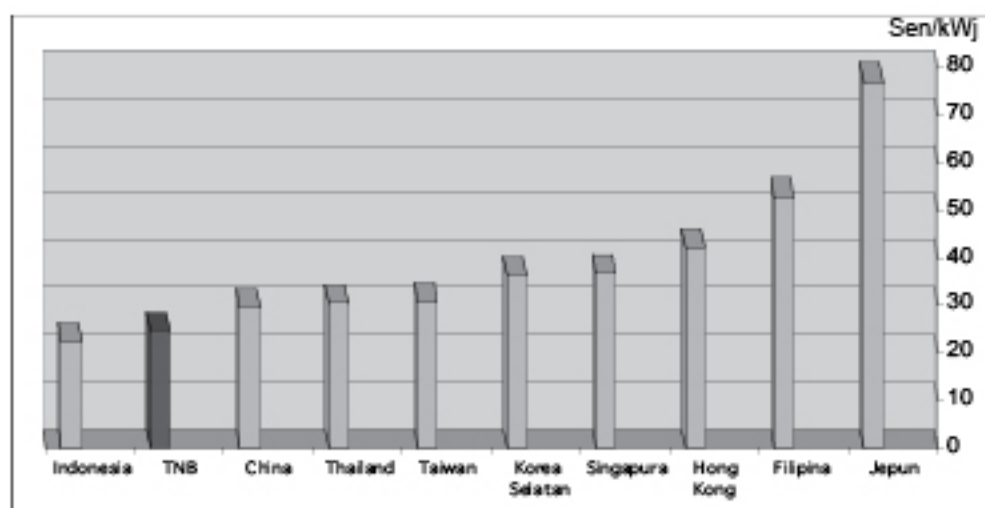


- | |
|--|
| i. Kos pembekalan elektrik telah meningkat sejak 1997. |
| ii. Peningkatan terhadap permintaan elektrik. |
| iii. Bekalan elektrik yang berdaya harap adalah penting untuk perkembangan ekonomi negara. |
| iv. Tarif yang rendah menyebabkan penggunaan yang tidak efisien. |
| v. Produk & perkhidmatan yang lain di Malaysia juga telah dikaji semula bagi menanggung kos bekalan seperti petrol, air, tol dan komunikasi. |

Oleh sebab diatas, maka kerajaan telah mengumumkan struktur baru tarif elektrik di Semenanjung termasuk sektor kediaman, komersial dan industri yang membabitkan kadar purata 12 peratus. Bagaimanapun, kenaikan itu tidak membabitkan:-

- Kira-kira tiga juta isi rumah yang menggunakan tenaga elektrik kurang 200 kilowatt sejam (kwh) atau kadar bil bulanan kurang daripada RM43.60. Kabinet memutuskan kadar sedia ada 21.8 sen setiap kWh bagi pelanggan kategori itu, dikekalkan.
- Kira-kira sejuta isi rumah yang menggunakan tenaga elektrik pada kadar antara 201 kwh hingga 300 kwh atau bil bulanan RM44 hingga RM70, akan hanya mengalami kenaikan bulanan antara tiga sen hingga RM3.10.

Keputusan ini dibuat selepas Kabinet mengambil kira kepentingan rakyat berpendapatan rendah, TNB dan syarikat Pengeluar Tenaga Bebas (IPP). Namun, kerajaan tidak boleh ambil sikap tidak mahu menaikkan tarif kerana apa yang berlaku kepada TNB nanti boleh memudaratkan ekonomi kita. Kerajaan juga memikirkan kebajikan dan keperluan rakyat. Dengan tarif baru ini, membolehkan TNB membuat pelaburan selanjutnya di dalam infrastruktur pembekalan elektrik dan memajukan lagi sistem yang sedia ada dengan tujuan untuk membekalkan kualiti perkhidmatan yang lebih baik dan bekalan elektrik yang berdaya harap kepada pengguna. Tarif baru TNB merupakan tarif elektrik yang terendah di rantau ini.



Sumber : Analisis Tenaga National Berhad (TNB), 2006

Rajah 2 :
Perbandingan Harga Jualan Purata untuk Pengguna Kediaman di Rantau ini

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

Tarif baru kepada pengiraan bil elektrik untuk pengguna kediaman.

Jadual 9 : Pengiraan Bil Elektrik Baru Jun, 2006

Penggunaan Bulanan (kWj)	Bil Bulanan Maksimum Lama (RM)	Bil Bulanan Maksimum Baru (RM)	Perbezaan (RM)
0 – 200	43.60	43.60	0.00
201 – 300	69.40	72.50	3.10
301 – 400	95.20	101.40	6.20
401 – 500	121.00	130.30	9.30
501 – 600	146.80	159.20	12.40
601 – 800	198.40	217.00	18.60
801 – 1,000	250.00	274.80	24.80
1,001 – 2,000	528.00	586.80	58.80

Sumber : Tenaga Nasional Berhad (TNB), 2006

Tenaga Nasional Berhad

Kerajaan Malaysia telah melantik beberapa syarikat untuk memenuhi permintaan elektrik dinegara ini. Antara yang terbesar adalah Tenaga Nasional Berhad untuk Semenanjung Malaysia, Sarawak Electricity Supply Corporation [SESCO] dan Sabah Electricity Supply Corporation [SESB]. Bagi Tenaga Nasional Berhad, jualan tenaga (GWj) mempunyai perbezaan yang ketara mengikut sektor bagi setiap tahun. Antara jenis sektor yang tinggi jualan tenaga adalah industri. Terdapat beberapa tariff elektrik bagi setiap sektor.

Jadual 10 : Tariff Elektrik untuk Perumahan

Kategori Tarif	Unit	Kadar
200 kWh (1 - 200 kWh) Pertama sebulan	sen/kWh	21.80
800 kWh (201 - 1,000 kWh) seterusnya sebulan	sen/kWh	28.90
Melebihi 1,000 kWh (1,001 kWh onwards) sebulan	sen/kWh	31.20

Sumber : Tenaga Nasional Berhad (TNB), 2006

Jadual 11 : Tariff Elektrik untuk Perniagaan

Kategori Tariff	Unit	Kadar
Tariff Komersil Voltan Rendah		
Semua kWh	sen/kWh	32.30
Caj Minima Bulanan adalah RM7.20		
Tariff Komersil Voltan Sederhana		
Pemintaan maksimum setiap kilowatt sebulan	RM/kW	19.50
Semua kWh	sen/kWh	23.40
Caj minimum sebulan adalah RM600.00		
Medium Voltage Peak/Off-Peak Commercial Tariff		
Pemintaan maksimum waktu puncak (kilowatt)	RM/kW	29.00
Semua kWh di waktu puncak	sen/kWh	23.40
Semua kWh di akhir waktu puncak	sen/kWh	14.40
Caj minimum sebulan adalah RM600.00		

Sumber : Analisis Tenaga National Berhad (TNB), 2006

Jadual 12 : Campuran Penjanaan (GWj), 2000 - 2004

Bil	Campuran Penjanaan (GWj)	2000	2001	2002	2003	2004
(1)	Hidro	5,971	4,992	4,444	4,032	4,656
(2)	Gas	23,223	22,826	21,636	16,719	15,859
(3)	Arang batu	4,038	6,238	8,953	7,599	6,129
(4)	Minyak	1,424	1,600	3,573	330	185
(5)	Distillate	29	235	-	-	13
(6)	Disel	-	-	-	-	-
(7)	Lain-Lain	-	-	-	-	-
Jumlah		34,685	35,891	38,606	28,680	26,842

Sumber : Tenaga National Berhad (TNB), 2005

Jadual di atas menunjukkan campuran penjanaan (GWj) mengikut jenis sumber tenaga berbanding tahun dari tahun 2000 hingga tahun 2004. Campuran penjanaan arang batu adalah tertinggi setiap tahun iaitu 23,223 GWj pada tahun 2000 tetapi telah menurun kepada 5,859 GWj pada tahun 2004. Bagi arang batu pada tahun 2002 adalah tertinggi campuran penjanaannya iaitu 8,953 GWj. Campuran penjanaan hidro

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

adalah sebanyak 5,971 GWj pada tahun 2000 tetapi telah menurun pada tahap 4,656 GWj pada tahun 2004. Campuran penjanaan Distillate telah berkurang kepada 13 GWj pada tahun 2004 dari 235 GWj pada tahun 2001. Jumlah tertinggi campuran penjanaan adalah tahun 2002 sebanyak 38,606 GWj dan terendah pada tahun 2004 iaitu 26, 842 GWj.

Jadual 13 menunjukkan bilangan pengguna berdasarkan sektor berbanding tahun. Bilangan pengguna bagi domestik adalah tertinggi setiap tahun dengan jumlah 4,186,799 tahun 2000 kepada 5,009,377 pada tahun 2004. Sektor komersial pula telah meningkat kadar bilangan pada tahun 2004 penggunaannya kepada 940,359 berbanding 792,887 pada tahun 2000. jumlah bilangan pengguna bagi semua sektor pada tahun 2004 sebanyak 6,010,087 meningkat sebanyak 982,959 dari tahun 2000.

Jadual 13 : Bilangan Pengguna Berdasarkan Sektor, 2000 - 2004

Bilangan Pengguna	2000	2001	2002	2003	2004
Domestik	4,186,799	4,354,125	4,569,628	4,788,255	5,009,377
Komersial	792,887	821,801	862,826	903,981	940,359
Industri	21,235	21,483	21,382	21,317	21,249
Lampu Awam	26,158	26,439	27,793	37,391	39,071
Perlombongan	49	42	45	32	31
Lain-Lain	-	-	-	-	-
Jumlah	5,027,128	5,223,890	5,481,674	5,750,976	6,010,087

Sumber : Tenaga Nasional Berhad (TNB), 2005

Jadual 14 menunjukkan kapasiti penjanaan (MW) berdasarkan sumber berbanding tahun. Bagi Tenaga Nasional Berhad, kapasiti penjanaan 'Gas Turbine & Combined Cycle' adalah tertinggi setiap tahun bagi setiap tahun. Tahun 2003 mencatatkan kapasiti penjanaan 'Gas Turbine & Combined Cycle' tertinggi sebanyak 3,430 MW. Tahun 2004 pula sebanyak 3,156 MW. Kapasiti penjanaan hidro adalah konsisten dari tahun 2002 hingga 2004 isitu sebanyak 1,911 MW. Penggunaan sumber diesel tidak digunakan bagi Tenaga Nasional Berhad. Tahun 2004 mencatatkan penurunan sebanyak 2,523 MW kepada 5,641 MW berbanding tahun sebelumnya.

Jadual 14 : Kapasiti Penjanaan (MW), 2000 - 2004

Kapasiti Penjanaan (MW)	2000	2001	2002	2003	2004
Hidro	1,891	1,874	1,911	1,911	1,911
Gas Turbine & Combined Cycle	3,266	3,427	3,302	3,430	3,156
Arang batu	600	1,524	1,447	1,421	-
Conventional Thermal (Oil/ Gas)	1,426	1,405	1,396	1,402	574
Disel	-	-	-	-	-
Lain-Lain	-	-	-	-	-
	7,183	8,230	8,056	8,164	5,641

Sumber : Tenaga National Berhad (TNB), 2005

Langkah-Langkah Kerajaan untuk Menggalakkan Sumber Tenaga Alternatif

Antara langkah-langkah kerajaan untuk menyahut seruan untuk menggalakkan penggunaan 'Efficiency Energy' dan 'Renewable Energy' memang berpatutan dan sudah tiba masanya. Antara langkah yang diambil adalah seperti:-

Bil	Langkah
Penggunaan 'Renewable Energy'	
i.	<i>Program Small Renewable Energy</i> - Projek penjanaan kurang daripada 10 MW dengan menggunakan biomass, landfill gas dan mini hidro.
ii.	<i>Program Small Renewable Energy</i> - Projek hidroelektrik Bakun. Projek ini dijangka siap tahun 2010 dan dijangka dapat menjana kuasa dengan kapasiti 2,400 MW.
Penggunaan Biodiesel @ Green Fuel	
iii.	Memperkenalkan minyak baru iaitu dari minyak kelapa sawit yang dicampurkan dengan diesel untuk pergerakan kenderaan.
Penggunaan Natural Gas Vehicle (NGV)	
iv.	Untuk menggalakkan penggunaan NGV ini, kerajaan mengambil langkah:- ① Pengurangan cukai jalan iaitu 50 peratus untuk kenderaan monogas dan 25 peratus untuk kenderaan bi-fuel (diesel) dan dual-fuel (gasoline); dan ② menetapkan harga NGV pada paras 50 peratus lebih rendah daripada harga pam petrol.

KAWASAN KAJIAN

Daerah Johor Bahru merupakan daerah yang terletak di selatan Johor serta Malaysia. Jumlah penduduk Bandar di Johor Bahru adalah 401,988 orang pada tahun 2000. Kajian kecekapan tenaga ini adalah meliputi kawasan-kawasan di dalam daerah Johor Bahru sahaja. Kawasan kajian ini melibatkan pelbagai jenis perumahan iaitu kos rendah, kos sederhana dan kos tinggi. Kawasan-kawasan yang terlibat



adalah Taman Sri Pulai, Taman Universiti, Taman Perling, Bandaraya Johor Bahru, Bandar Baru Uda, Jalan Kolam Air, Taman Sri Skudai, Taman Sentosa dan Taman Bukit Indah.

Kajian yang dijalankan ini ke atas 40 responden sahaja memandangkan terdapat beberapa batasan kajian. Responden-responden terdiri daripada pelbagai kaum. Di dalam kajian menumpukan kepada penggunaan terhadap sumber tenaga seperti elektrik dan gas serta petroleum oleh isirumah di setiap kediaman. Ini adalah bertujuan untuk melihat corak penggunaan tenaga oleh isirumah di Daerah Johor Bahru. Dimana maklumat perkakas elektrik dan jumlah penggunaan dalam tempoh sebulan terhadap peralatan rumah yang dimiliki. Di samping itu kajian ini juga adalah bertujuan untuk mengenalpasti sejauhmana kecekapan tenaga oleh isirumah dalam penggunaan tenaga yang terhad. Selain itu pandangan responden terhadap tenaga boleh diperbaharui dan juga kecekapan tenaga juga diambil bagi mengenalpasti tahap kesedaran terhadap Renewable Energy (RE) dan Efficienct Energy (EE).

Penemuan

Profil Responden

Jadual 15: Profil Responden

Perkara	Bangsa						Jumlah Keseluruhan	
	Melayu		Cina		India			
	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%
Pekerjaan Responden								
Pegawai	1	2.50	0	0.0	0	0.0	1	2.50
Profesional	13	32.50	0	0.0	1	2.5	14	35.00
Juruteknik dan Profesional Bersekutu	1	2.50	0	0.0	1	2.5	2	5.00
Perkeranian	1	2.50	0	0.0	0	0.0	1	2.50
Perkhidmatan	3	7.50	2	5.0	0	0.0	5	12.50
Operator dan mesin	0	0.00	1	2.5	0	0.0	1	2.50
Pekerjaan asas	6	15.00	0	0.0	3	7.5	9	22.50
Lain-lain	4	10.00	0	0.0	3	7.5	7	17.50
Jumlah	29	72.50	3	7.5	8	20.0	40	100.00
Pendapatan Isirumah								
<RM1,000	15	37.50	0	0.0	4	10.0	16	40.00
RM1,000-RM1999	0	0.00	2	5.0	3	7.5	5	12.50
RM2,000-RM2,999	5	12.50	1	2.5	1	3.8	7	17.50
RM3,000-RM3,999	3	7.50	0	0.0	0	0.0	3	7.50
RM4,000 ke atas	6	15.00	0	0.0	0	0.0	6	15.00
Jumlah	29	72.50	3	7.5	8	21.3	40	100.00
Jenis Rumah								
Teres 1 Tkt	17	42.50	2	5.00	7	17.50	26	65.00
Teres 2 Tkt	5	12.50	1	2.50	0	0.00	6	15.00
Sesebuah	4	10.00	0	0.00	0	0.00	4	10.00
Berkembar	0	0.00	0	0.00	1	2.50	1	2.50
Apartment	1	2.50	0	0.00	0	0.00	1	2.50
Kondominium	2	5.00	0	0.00	0	0.00	2	5.00
Jumlah	29	72.50	3	7.50	8	20.00	40	100.00

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

Perkara	Bangsa						Jumlah Keseluruhan	
	Melayu		Cina		India			
	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%
Penyewa	5	12.50	0	0.00	0	0.00	5	12.50
Jumlah	29	72.50	3	7.50	8	20.00	40	100.00

Sumber : Kajian Kecekapan Tenaga, Jun 2006

Kecekapan Penggunaan Tenaga

Dari segi penggunaan tenaga mengikut jumlah isirumah, didapati lebih kurang 85% menggunakan tenaga sebanyak 1001-2000 kwh sebulan. Daripada peratusan tersebut sebahagian besar penghuni kediaman adalah seramai antara 3 hingga 8 orang seunit rumah. Bilangan penghuni kurang daripada 3 orang juga menunjukkan peratusan sebanyak 40 %. Manakala sebanyak 7.5 % isirumah antara 3 hingga 5 orang menggunakan tenaga paling banyak bagi kategori 2001 kWh hingga 3000 kWh. Keadaan ini menunjukkan walaupun bilangan isirumah lebih rendah tetapi penggunaan barangan elektrik lebih tinggi.

Jika dilihat kepada bilangan isirumah yang lebih daripada 9 orang hanya menggunakan tenaga elektrik antara 1001 kWh kepada 2000 kwh iaitu 5%. Kemungkinan keadaan ini berlaku adalah kerana ahli-ahli di dalam kediaman tersebut terdiri daripada anak-anak yang masih belum bersekolah. Oleh itu penggunaan tenaga elektrik dapat dikawal.

Jadual 16:

Jumlah Penggunaan Tenaga Mengikut Bilangan Isirumah dalam tempoh sebulan

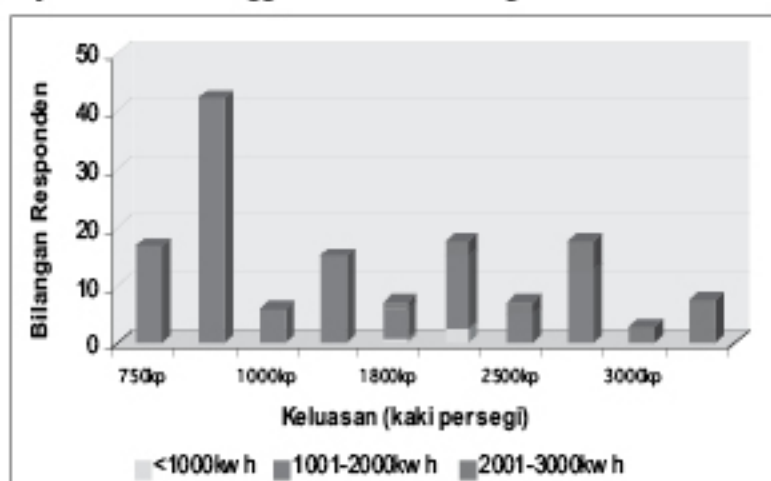
Penggunaan Tenaga (kWj)	Bilangan Isirumah								Jumlah	
	<3 orang		3-5 orang		5-8 orang		>9 orang			
	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%
< 1000	-	-	1	2.5	-	-	-	-	1	2.5
1001-2000	16	40.0	9	22.5	7	17.5	2	5.0	34	85
2001-3000	2	5.0	3	7.5	1	2.5	-	-	6	15.0
3001-4000	-	-	1	2.5	-	-	-	-	1	2.5
JUMLAH	18	45.0	14	35	8	20.0	2	5.0	40	100

Sumber : Kajian Kecekapan Tenaga, Jun 2006

Kadar Penggunaan Tenaga Elektrik Mengikut Keluasan

Analisis kadar penggunaan tenaga elektrik mengikut keluasan didapati rumah kos rendah yang berkeluasan 750 kaki persegi lebih tinggi berbanding dengan rumah kos sederhana dan tinggi. Ini adalah kerana penghuni rumah kos rendah ini kebanyakan terdiri daripada surirumah dan banyak memperuntukkan masa di rumah. Oleh itu kemungkinan mereka berada di rumah hampir sepanjang hari. Oleh yang demikian penggunaan elektrik juga lebih tinggi. Berbanding dengan rumah kos sederhana dan kos tinggi, kebanyakan isirumah terdiri daripada golongan separa profesional dan profesional. Ini kemungkinan golongan ini kurang memperuntukkan masa di rumah kerana faktor kerjaya. Golongan ini kebanyakan hanya berada di rumah selepas waktu pejabat 6.00 petang hingga pagi. Oleh yang demikian penggunaan elektrik juga kurang digunakan.

Rajah 3 : Kadar Penggunaan Elektrik Mengikut Keluasan Rumah



Jadual 17 : Kadar kilowatt perhari mengikut keluasan rumah

Kadar kwh	KELUASAN RUMAH										JUMLAH KESELURUHAN	
	750kp		1000kp		1800kp		2500kp		3000kp			
	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%		
<1000kwj	-		-		1	2.5	-	-	-	-	1	2.5
1001-2000kwj	17	42.5	6	15	5	12.5	5	12.5	-	-	33	82.5
2001-3000kwj	-	-	-	-	1	2.5	2	5	3	7.5	6	15
JUMLAH	17	42.5	6	15	7	17.5	7	17.5	3	7.5	40	100

Jumlah Tenaga Bagi Setiap Perkakas Rumah dalam Sebulan oleh Isirumah

Jadual 18 menunjukkan jumlah tenaga yang digunakan setiap perkakas rumah dalam sebulan. Jumlah tenaga bagi peti sejuk adalah tertinggi peratusan iaitu 75.17 dan alat perkakas kipas eksos serta pembasuh pinggan tiada mencatatkan penggunaan tenaga. Penggunaan jumlah tenaga pengisar adalah ketiga paling sedikit dengan kadar purata 1.66. Penggunaan alat perkakas yang melebihi jumlah tenaga 1000 kw/j dalam sebulan adalah penghawa dingin (4245.0 kw/j), Lampu Kalimantan (1712.9 kw/j), Radio (1032.8 kw/j), Kipas Siling (1089.8 kw/j), Pemanas Air (2240.8 kw/j) dan peti sejuk (44280.0 kw/j). Alat perkakas ini perlu diberi perhatian dalam penggunaan isirumah seharian kerana ia kerap digunakan. Walaupun jumlah tenaga ini tinggi ia tidak bermakna dari wat alatan yang rendah. Ia boleh melebihi 1000 kw/j sebulan jumlah tenaga yang digunakan kerana ia adalah alatan seharian.

Jadual 18 :

Jumlah Tenaga Yang Digunakan Setiap Perkakas Rumah Dalam Sebulan

PERKAKAS	Jumlah Tenaga	Peratus (%)	kwj/bulan	Purata	Std. Deviation
Peti Sejuk	44280.0	75.17	1476.00	1107.00	170.76
Cerek	423.0	0.72	14.10	10.58	10.57
Periuk Nasi	318.9	0.54	10.63	7.97	10.16
Ketuhar	171.6	0.29	5.72	4.29	3.76
Dapur	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
Pembakar Roti	119.0	0.20	3.97	2.98	6.10
Pengisar	66.5	0.11	2.22	1.66	0.91
Pembasuh Pinggan	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
Kipas Eksos	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
Pemanas Air	2240.8	3.80	74.69	56.02	92.00
Mesin Basuh	613.7	1.04	20.46	15.34	5.68
Seterika	717.7	1.22	23.92	17.94	13.99
Kipas Siling	1089.8	1.85	36.33	27.25	29.96
Kipas Meja	281.4	0.48	9.38	7.04	8.17
Televisyen	523.2	0.89	17.44	13.08	12.97
Radio	1032.8	1.75	34.43	25.82	34.58
Komputer	151.6	0.26	5.05	3.79	7.81
Penghawa Dingin	4245.0	7.21	141.50	106.13	246.76
Lampu Mentol	805.0	1.37	26.83	20.12	48.80
Lampu Kalimantan	1712.9	2.91	57.10	42.82	25.00
Hampagas	113.2	0.19	3.77	2.83	2.93
JUMLAH	58906.0	100	1963.53		

Sumber : Kajian Kecekapan Tenaga, Jun 2006

Penggunaan Sumber Bekalan Gas Isirumah

Kajian menunjukkan kadar penggunaan gas tong LPG mengikut bilangan isirumah. Penggunaan tertinggi bagi gas tong LPG adalah bilangan isirumah kurang 3 orang iaitu 45%. kemungkinan penggunaan tertinggi ini menggunakan sedikit peralatan elektrik untuk memasak berbanding bilangan isirumah yang lain. Peratusan tertinggi ini disumbangkan oleh 1 dan 2 bekalan gas tong LPG. Bilangan isirumah yang ramai adalah terendah penggunaan bekalan gas tong LPG iaitu 5%. Penggunaan 3 gas tong LPG adalah dari 5 hingga 8 bilangan isi rumah.

Jadual 19:

Penggunaan Bekalan Gas Yang Digunakan Dalam Tempoh Sebulan Mengikut Isirumah

Isirumah	Bilangan Gas (Tong)						Jumlah Keseluruhan	
	1	%	2	%	3	%	Bil	%
<3 orang	18	45	0	0	0	0	18	45
3-5 orang	13	32.5	0	0	0	0	13	32.5
5-8 orang	5	12.5	1	2.5	1	2.5	7	17.5
>8 orang	0	0	2	5	0	0	2	5
JUMLAH	36	90	3	7.5	1	2.5	40	100

Sumber : Kajian Kecekapan Tenaga, Jun 2006

Perbelanjaan Pengangkutan Mengikut Pendapatan Isirumah

Secara keseluruhannya majoriti penduduk di kawasan kajian mempunyai kenderaan sendiri iaitu sebanyak 82.5%. Daripada peratusan tersebut kira-kira 40% terdiri daripada isirumah yang berpendapatan melebihi RM2000 ke atas. Namun didapati pemilik kenderaan persendirian juga menunjukkan peratusan yang agak tinggi iaitu 37.5% terdiri golongan berpendapatan kurang daripada RM1000.00. Ini menunjukkan penggunaan pengangkutan awam masih kurang mendapat sambutan. Ini adalah berkemungkinan perkhidmatan pengangkutan awam tidak meliputi kawasan tempat kerja mereka. Ini kerana ada di antara mereka bekerja di daerah luar dari Daerah Johor Bahru seperti Kulai dan Singapura. Oleh yang demikian mereka lebih selesa memiliki kenderaan persendirian walaupun perbelanjaan tinggi. Manakala golongan yang menggunakan

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

pengangkutan awam adalah sebanyak 17.5 % yang juga mempunyai pendapatan di bawah RM2,000. Berdasarkan jadual 20 - juga menunjukkan jumlah pengguna yang mempunyai kenderaan persendirian merupakan salah satu penyumbang kepada pencemaran alam sekitar di samping pengurangan sumber tenaga.

Jadual 20:

Perbelanjaan Pengangkutan Mengikut Pendapatan Isirumah di Daerah Johor Bahru

Pendapatan Isirumah	Pengangkutan Persendirian		Pengangkutan Awam		JUMLAH	
	Bil	%	Bil	%	Bil	%
<RM1000	15	37.5	4	10.0	19	47.5
RM1,000-RM1999	2	5.0	3	7.5	5	12.5
RM2,000-RM2,999	7	17.5	-	-	7	17.5
RM3,000-RM3,999	3	7.5	-	-	3	7.5
RM4,000 ke atas	6	15.0	-	-	6	15.0
JUMLAH	33	82.5	7	17.5	40	100.00

Sumber : Kajian Kecekapan Tenaga, Jun 2006

Secara keseluruhannya hasil kajian di atas dapat memberi gambaran tentang corak penggunaan tenaga dalam kawasan perumahan di bandar. Ini berdasarkan ciri-ciri yang mempengaruhi penggunaan tenaga oleh isirumah. Kajian penggunaan tenaga jelas menunjukkan penggunaan tenaga oleh isirumah di kawasan kajian adalah tidak cekap. Kajian terhadap perancangan ruang yang berkait rapat antara tenaga dan struktur fizikal didapati perancangan susunatur masih tidak mengambilkira aspek kecekapan tenaga dan prinsip pembangunan mampan. Di mana perancangan gunatanah lebih menggalakkan pergerakan menggunakan kenderaan bermotor. Ini dapat dilihat berdasarkan penggunaan kenderaan persendirian adalah melebihi 80% di kalangan isirumah di kawasan kajian. Pemilikan kenderaan persendirian yang tinggi juga mendorong kepada pengurangan mod berjalan kaki atau berbasikal. Perancangan fizikal seperti penyediaan kemudahan laluan berjalan kaki dan berbasikal adalah tidak memuaskan dan kurang selamat. Tambahan pula perkhidmatan pengangkutan awam masih lemah. Perancangan spatial adalah penting dalam menentukan permintaan tenaga terutama penyediaan kegunaan aktiviti harian penduduk seperti kemudahan dan keperluan iaitu tempat bekerja, membeli-belah dan rekreasi. Keadaan ini perlu ditekankan dalam setiap perancangan perumahan dalam bandar.

Penemuan kajian juga memberi gambaran terhadap permintaan tenaga untuk setiap luas lantai rumah dan setiap isirumah. Ini akan dapat menjadi asas untuk membuat unjuran keperluan dan permintaan tenaga bagi perancangan perumahan akan datang dan penghasilan karbon dioksida. Penggunaan tenaga bukan ruang iaitu elektrik yang tinggi menunjukkan isirumah di kawasan kajian yang kurang mengambil perhatian terhadap kecekapan tenaga. Oleh itu perancangan penggunaan ruang adalah penting dalam memelihara sumber tenaga sedia ada disamping mengurangkan masalah pencemaran alam sekitar.

Kesimpulan

Bekalan tenaga yang bermutu dan mencukupi adalah satu keperluan asas bagi sesebuah pembangunan negara. Masyarakat harus menyedari betapa berharganya dan kesukaran memperolehi sumber tenaga. Budaya menggunakan tenaga secara cermat perlu dipupuk. Maka kerajaan mula mengorak langkah untuk mengamalkan penggunaan kecekapan tenaga baik dari kanak-kanak, remaja, dewasa dan warga emas. Sekiranya kerajaan mengambil langkah-langkah bagi meningkatkan kecekapan penggunaan tenaga ("energy efficiency") di seluruh negara, sudah tentu matlamat untuk mengurangkan pembaziran sekaligus mempertingkatkan lagi pembekalan tenaga mencukupi ("energy sufficiency") akan tercapai.

Bagi sektor elektrik, teras utama adalah memastikan keupayaan penjanaan yang mencukupi serta menambah dan menaiktaraf infrastruktur penghantaran dan pengagihan elektrik. Penggunaan sumber tenaga baru dan alternatif turut digalakkan dan langkah juga diambil untuk menggunakan tenaga secara cekap. Sektor tenaga akan terus memberi tumpuan kepada peningkatan produktiviti dan kecekapan bagi memperkukuhkan daya saing dan daya tahan negara. Selain daripada itu, reka bentuk bangunan juga harus diambil kira kadar penggunaan tenaga secara minimum tetapi berupaya memenuhi keperluan optimum.

Selaras dengan matlamat membangunkan Malaysia sebagai sebuah ekonomi berasaskan pengetahuan, usaha yang lebih gigih akan dihalakan bagi memenuhi keperluan pengguna dari segi penyediaan bekalan tenaga yang berdaya harap, terjamin, berkualiti dan berkekesanan kos. Bagaimanapun, kita tidak boleh bergantung kepada kecekapan tenaga sahaja. Penggunaan tenaga diperbaharui harus dipertingkatkan.

KE ARAH KECEKAPAN TENAGA DALAM SEKTOR PERUMAHAN BANDAR

Usaha ini terbukti apabila kerajaan hendak menjadikan sumber tenaga diperbaharui sebagai sumber tenaga kelima negara selepas petroleum, gas asli, arang batu dan tenaga hidro semenjak Rancangan Malaysia Kelapan. Ada pelbagai jenis tenaga diperbaharui, misalnya tenaga biomass, tenaga suria, tenaga hidro, tenaga geoterma dan tenaga angin. Tenaga biomass dan suria amat sesuai dimajukan di negara kita berdasarkan situasi sekarang.

Rujukan

Hugh, (2006). **Energy And The Sustainability Of Low-Cost Housing InMalaysia.** The International Conference On Sustainable Housing 2006 18-19 September 2006, Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia.

Norliza Hashim (2006). **Towards Energy Efficient Township Development.Seminar Workshop The Need For Energy Efficiency and Sustainability in Urban Homes,** 9 August 2006, Petaling Jaya.

Economic and Social Commission for Asia and The Pacific (2004). **End-use . Energy Efficiency and Promotion of Sustainable Energy Future,** United Nation, New York. (Manufactured in Thailand)

Energy Efficiency : A Worldwide Review- Synopsis. World Energy Council (2005)

Rancangan Malaysia Kelapan, 2000-2005

Rancangan Malaysia Kesembilan, 2006-2010

Tenaga National Berhad (TNB), 2005

Analisis Tenaga National Berhad (TNB), 2006

National Economic Action Council, 2005

National Economic Action Council, 2006

www.gasmalaysia.com, 2005

<http://www.st.gov.my> - Tarikh akses 12 Jun 2007

www.mida.gov.my/forms/3May2005/Biomass- Tarikh akses 12 Jun 2007

www.cetdem.org.my- Tarikh akses 12 Jun 2007

www.cetree.edu.my - Tarikh akses 12 Jun 2007

<http://ms.wikipedia.org> - Tarikh akses 12 Jun 2007

<http://www.tnb.com.my>- Tarikh akses 20 Jun 2007

<http://www.usm.my/cetree/> -Tarikh akses 12 Jun 2007

<http://www.kimia.gov.my/contentbm.html>- Tarikh akses 20 Jun 2007

<http://www.neac.gov.my/index.php?ch=62&pg=145>- Tarikh akses 18 Jun 2007

<http://thinkquest.org/>- Tarikh akses 18 Jun 2007

